

Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»  
Кафедра електронної техніки

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Перший проректор  
 Леонід БАЧУРІН  
\_\_\_\_\_ 2021 р.



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБ 1.6 Системи обміну вимірювальної інформації

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший бакалаврський

Спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Освітня програма Комп'ютерні інформаційно-вимірювальні технології

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни Системи обміну вимірювальної інформації.

(повна назва дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.

« 31 » 08 2021 року. – 6 с.

Розробники: к.т.н., доцент, доц. каф. електронної техніки Штепа О.А.



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронної техніки.

( назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» 08 2021 р.

Завідувач кафедрою електронної техніки



(підпис)

(О.В. Вовна)

(прізвище та ініціали)

« 31 » 08 2021 р

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування

(шифр. назва)

Протокол № 1 від. «31» 08 2021 р.

Голова



(підпис)

(Вовна О. В.)

(прізвище та ініціали)

« 31 » 08 2021 р.

## 1. Загальна інформація

|   |  |        |
|---|--|--------|
| Форма навчання  | Денна  | Заочна |
| Статус  | Вибіркова  |        |
| Обсяг в кредитах ЄКТС   | 5  |        |
| Обсяг в годинах за навчальним планом, разом:<br>в тому числі: | 150  |        |
| лекції:   | 32   |        |
| практичні заняття:  | 32   |        |
| лабораторні заняття:  | –  |        |
| семінари:   |  |        |
| самостійна робота:  | 86   |        |
| Форма підсумкового контролю                                   | Інд. завд., Екзамен  |        |
| Дисципліну викладають   | Викладач<br>к.т.н., доцент, доцент каф. електронної техніки<br>Штепа Олександр Анатолійович:<br><a href="https://donntu.edu.ua/kitaer/et">https://donntu.edu.ua/kitaer/et</a><br><a href="https://wiki.donntu.edu.ua/view/Штепа_Олександр_Анатолійович">https://wiki.donntu.edu.ua/view/Штепа_Олександр_Анатолійович</a><br><a href="mailto:Oleksandr.Shtepa@DonNTU.edu.ua">Oleksandr.Shtepa@DonNTU.edu.ua</a> |        |

### Передумови для вивчення дисципліни:

*Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше:*

- Методи комп'ютеризованого аналізу інформаційно-вимірювальних систем.

*Перелік раніше здобутих результатів навчання:*

- знання і розуміння основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту;
- вміння використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації;
- знання та вміння застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є формування в студентів знань щодо методів, засобів та технологій обміну вимірювальною інформацією, їх можливостей та обмежень, особливостей їх застосування, а також отримання вміння обґрунтування рішень при складанні структурної та функціональної схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

*Фахові компетентності:*

- здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принципи їх роботи;
- здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності;
- здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами;
- здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.

#### *Програмні результати навчання:*

- вміння знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки;
- знання стандартів з метрології, засобів вимірювальної техніки та метрологічного забезпечення якості продукції.

### **3. Очікувані результати навчання**

#### *Знання:*

- про будову, принципи дії, основні характеристики, методи аналізу та синтезу компонентів та пристроїв електронної техніки;
- знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, необхідні для роботи з програмними засобами і комп'ютерними мережами, базами даних та інтернет-ресурсами;
- основ мікропроцесорної техніки, вимірювальних засобів, основ автоматизації процесів у технології, проектуванні та виробництві.

#### *Уміння:*

- аналізувати проблемні ситуації, ставити певні цілі щодо розв'язання професійних задач і свідомо домагатися їх реалізації, обирати шлях для майбутніх дій, визначати засоби для досягнення мети, приймати обґрунтовані рішення;
- застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології при вирішенні інженерних задач в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки;
- вирішувати задачі оптимізації, модифікації та оновлення технології та виробництва вимірювальних пристроїв та систем; розрахунку, моделювання та проектування структури пристроїв комп'ютерної інформаційно-вимірювальної техніки.

### **4. Засоби діагностики результатів навчання**

Під час вивчення дисципліни використовуються наступні засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен. Семестровий письмовий екзамен проводиться в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни і в терміни, встановлені навчальним планом;
- на практичних заняттях оцінювання виконаних звіту та повноти виконання завдань, що базуються на матеріалі виконаної роботи дозволяє визначити кількість балів здобутих студентом протягом семестру;
- розрахункова робота - це вид самостійної навчально-наукової роботи, що виконується студентами кафедри протягом семестру з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних за час навчання та їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.

### **5. Критерії оцінювання результатів навчання**

Критерії оцінювання формулюють порядок оцінювання під час поточного контролю та підсумкового контролю.

| Поточний контроль для денної та заочної форм |      |      |      | Інд.завд. | Поточний контроль | Іспит | Максимальний бал |
|--|------|------|------|-----------|-------------------|-------|------------------|
| ПР 1   | ПР 2 | ПР 3 | ПР 4 |           |                   |       |                  |
| 5  | 5    | 5    | 5    | 20        | 40                | 60    | 100              |
| 3  | 3    | 3    | 3    | 12        | 24                |       |                  |

Примітки: 1) ПР1, ПР2 і т.д практичні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні).

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання

знань студентів за наступною шкалою:

| Оцінка                |  |
|-----------------------|--|
| За 100-бальною шкалою | Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту) |
| 90-100                | відмінно   |
| 74-89                 | добре  |
| 60-73                 | задовільно   |
| 0-59                  | незадовільно   |

## 6. Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Основні теми дисципліни

**Тема 1.** Інтернет речей і технології індустрії 4.0.

**Тема 2.** Туманні і граничні обчислення, аналітика і машинне навчання.

**Тема 3.** Загроза і безпека в Інтернеті речей.

**Тема 4.** Протоколи IoT. Використання MQTT протоколу. Принцип роботи та налаштування.

**Тема 5.** Хмарні сервіси IoT (ThingSpeak, Arduino IoT Cloud, AWS Iot, Google Cloud IoT, Microsoft Azure IoT та ін.)

**Тема 6.** Інтерфейси обміну даними між мікросхемами всередині пристрою (1-wire, I<sup>2</sup>C, SPI).

**Тема 7.** Інтерфейси обміну даними між пристроями (RS232, RS485, RS422, CAN-Інтерфейс).

**Тема 8.** Бездротові інтерфейси (Bluetooth, Zigbee, Wi-Fi).

### 6.2. Теми практичних занять

| № з/п                | Назва теми  | Кількість годин для денної форми |  |
|----------------------|---|----------------------------------|--|
| 1                    | Тема 1. Дослідження можливостей мікроконтролерного модуля з вбудованим бездротовим інтерфейсом. | 8                                |  |
| 2                    | Тема 2. Підключення до мікроконтролера цифрових сенсорів з різними інтерфейсами.                | 8                                |  |
| 3                    | Тема 3. Дослідження можливостей IoT сервісу Thingspeak.com.                                     | 8                                |  |
| 4                    | Тема 4. Моніторинг параметрів навколишнього середовища з допомогою web сервісу Thingspeak.      | 8                                |  |
| <b>Загалом годин</b> |   | 32                               |  |

### 6.3. Теми лабораторних занять

Не передбачені відповідним навчальним планом.

### 6.4 Самостійна робота

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин для денної форми |  |
|-------|--|----------------------------------|--|
| 1     | Тема 1. Інтернет речей і технології індустрії 4.0..        | 8                                |  |
| 2     | Тема 2. Туманні і граничні обчислення, аналітика і машинне | 8                                |  |

|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
|   | навчання..   |           |  |
| 3 | Тема 3. Загроза і безпека в Інтернеті речей.   | 8         |  |
| 4 | Тема 4. Протоколи IoT. Використання MQTT протоколу. Принцип роботи та налаштування..                               | 8         |  |
| 5 | Тема 5. Хмарні сервіси IoT (ThingSpeak, Arduino IoT Cloud, AWS Iot, Google Cloud IoT, Microsoft Azure IoT та ін.). | 8         |  |
| 6 | Тема 6. Інтерфейси обміну даними між мікросхемами усередині пристрою (1-wire, I <sup>2</sup> C, SPI).              | 10        |  |
| 7 | Тема 7. Інтерфейси обміну даними між пристроями (RS232, RS485, RS422, CAN-Інтерфейс).                              | 10        |  |
| 8 | Тема 8. Бездротові інтерфейси (Bluetooth, Zigbee, Wi-Fi).  | 10        |  |
| 9 | Індивідуальне завдання   | 16        |  |
|   | <b>Загалом годин</b>   | <b>86</b> |  |

### 6.5 Індивідуальні та/або групові завдання

Індивідуальне завдання на тему «Розробка ІВС моніторингу параметра мікроклімата з використанням хмарного сервісу».

## 7. Література

### 7.1. Основна

1. Зорі, А.А. Сучасні мікроконтролери. Теорія і практика використання стандартних модулів Arduino: навч. посіб. / А.А. Зорі, В.П. Тарасюк, О.А. Штепа. – Покровськ : ДВНЗ «ДонНТУ», 2017. – 280 с

2. Сучасні мікроконтролери в електронній та інформаційно-вимірювальній техніці : навч. посіб. / О.В. Вовна, А.А. Зорі, О.А. Штепа та ін. — Покровськ : ДВНЗ "ДонНТУ", 2020 . — 311 с. — ISBN 978-966-377-235-6.

### 7.2. Допоміжна

1. Зорі, А.А. Вступ до фаху з електроніки та комп'ютерної інженерії: навч. посіб. / А.А. Зорі, В.М. Лукашенко, В.М. Співак та ін.; під заг. Ред. О.В. Вовни — Покровськ : ДВНЗ «ДонНТУ», 2016. – 312 с

2. Иго,Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств / Т.Иго ; [ пер. с англ.]. – 2-е изд. - СПб. : БВХ-Петербург, 2015. – 544 с.: ил.

3. Петин, В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things / В.А.Петин. – СПб. : БВХ-Петербург, 2016. – 320 с.: ил.

### 7.3. Методична

1. Методичні вказівки до виконання практичних, лабораторних робіт та індивідуального завдання з дисципліни «Системи обміну вимірювальної інформації», [Електронний ресурс] : (для студентів денної та заочної форм навчання всіх спеціальностей) / укладач О.А. Штепа, О.А. Любименко ; — Покровськ, 2021 (in Press).

## 8. Інформаційні ресурси

1. Arduino:Программирование Arduino[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doc.arduino.ua/ru/prog/>. – Назва з титул. екрана. .

2. Платы Ардуино [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doc.arduino.ua/ru/hardware/>. – Назва з титул. екрана.

3. Уроки программирования Arduino : Робототехника [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cxem.net/arduino/arduino.php>. – Назва з титул. екрана.

4. Download the Arduino IDE [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>. – Назва з титул. екрана.